

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-211723
(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/08
G03G 15/08
G03G 15/08
G03G 15/08

(21)Application number : 07-017132

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.02.1995

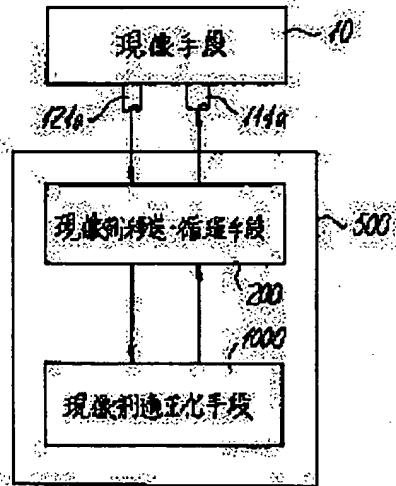
(72)Inventor : KASAHARA NOBUO
MURAMATSU SATOSHI

(54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a developing device in which a developing means set opposite a latent image carrier is minimized, the structure is made simple, and operability in maintenance is improved.

CONSTITUTION: The device comprises the developing means 10 for developing an electrostatic latent image by supplying developer, a mixture of toner and carrier, onto a photoreceptor drum, a developer optimizing means 1000 for making the developer optimum, which is arranged separately in a different place from that of the developing means 10, and a developer carrying/circulating means 200 for carrying the developer to the developing means 10 and the developer optimizing means 1000. The developer optimizing means 100 makes the concentration of the developer which is supplied to the developing means 10 from the means 1000 higher than the concentration of the developer which is obtained after development by the developing means 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3349286

[Date of registration] 13.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-211723

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 3 G 15/08

識別記号
115
112
501 G
507 A
D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平7-17132

(22)出願日 平成7年(1995)2月3日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 笠原 伸夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

(72)発明者 村松 智

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

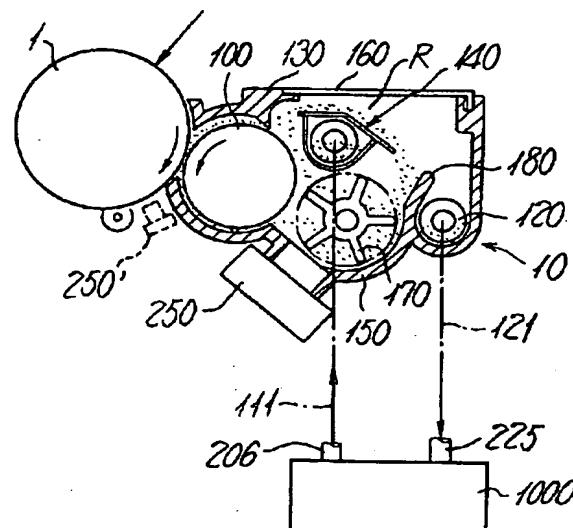
(74)代理人 弁理士 横山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 現像装置

(57)【要約】

【目的】潜像坦持体に対向して構成される現像手段の小型化、構成の簡素化、及び、メンテナンス時の操作性を向上させることのできる現像装置を提供する。

【構成】感光体ドラム1上にトナーとキャリアを混合した現像剤を付与して静電潜像を顕像化する現像手段10と、現像剤を適正化するための該現像手段と異なる箇所に別体で配置した現像剤適正化手段1000と、該現像手段及び現像剤適正化手段に現像剤を移送する現像剤移送・循環手段200とを具備し、上記現像剤適正化手段より上記現像手段に供給する現像剤濃度を、該現像手段にて現像後の現像剤濃度よりも高濃度とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】潜像坦持体上に形成された静電潜像を顕像化するための現像装置であって、トナーとキャリアを混合した現像剤を該潜像坦持体に付与する現像手段と、現像剤を適正化するための該現像手段と異なる箇所に別体で配置される現像剤適正化手段と、該現像手段及び現像剤適正化手段に現像剤を移送する現像剤移送・循環手段とを具備した現像装置において、上記現像剤適正化手段より上記現像手段に供給する現像剤濃度を、該現像手段にて現像後の現像剤濃度よりも高濃度としたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】上記現像手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材と、上記現像剤適正化手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段とを具備することを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項3】上記現像手段内の剤濃度検知手段からの剤濃度検知信号、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材からの画像濃度検知信号により、上記現像剤移送・循環手段の駆動を制御する現像剤移送制御回路を具備し、該現像手段内の剤濃度検知手段の剤濃度検知結果が該現像剤濃度の適正範囲の下限値より低いとき、または、該潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材の画像濃度検知結果が該画像濃度の適正範囲の下限値より低いときに、上記現像剤移送制御回路により上記現像剤移送・循環手段を駆動させることを特徴とする請求項2記載の現像装置。

【請求項4】潜像坦持体上に形成された静電潜像を顕像化するための現像装置であって、トナーとキャリアを混合した現像剤を該潜像坦持体に付与する現像手段と、現像剤の濃度及び帶電量を適正化するための該現像手段と異なる箇所に別体で配置される現像剤適正化手段と、該現像手段へ適正化された現像剤を移送し且つ該現像手段から現像に付与された残りの余剰現像剤を該現像剤適正化手段に移送する現像剤移送・循環手段とからなる現像剤適正化ユニットを有し、

上記現像手段は、上記潜像坦持体に現像剤を付与する現像スリーブと、該現像スリーブに対して現像剤を供給する現像剤供給部材と、該現像剤供給部材と該現像スリーブの現像位置との間に配置された現像剤層規制部材と、該現像剤層規制部材により掻き取られた余剰の現像剤の一部を回収する現像剤回収部材と、該現像剤回収部材により回収された残りの現像剤と上記現像剤適正化手段からの現像剤と上記現像スリーブにより上記潜像坦持体に付与された残りの現像剤とを攪拌して上記現像スリーブへ現像剤を移送する攪拌部材と、上記現像剤適正化手段により適正化された現像剤を受け入れる現像剤入口と、

上記現像剤回収手段により回収された現像剤を上記現像剤適正化手段へ送り出す現像剤出口と、を具備した現像装置において、

上記現像剤適正化手段より上記現像手段に供給する現像剤濃度を、該現像手段にて現像後の現像剤濃度よりも高濃度としたことを特徴とする現像装置。

【請求項5】上記現像剤供給部材が、上記現像剤層規制部材と上記攪拌部材との間に設けられていることを特徴とする請求項4記載の現像装置。

10 【請求項6】上記現像手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材と、上記現像剤適正化手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段とを具備することを特徴とする請求項4記載の現像装置。

【請求項7】上記現像手段内の剤濃度検知手段からの剤濃度検知信号、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材からの画像濃度検知信号により、上記現像剤移送・循環手段の駆動を制御する現像剤移送制御回路を具備し、該現像手段内の剤濃度検知手段の剤濃度検知結果が該現像剤濃度の適正範囲の下限値より低いとき、または、該潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材の画像濃度検知結果が該画像濃度の適正範囲の下限値より低いときに、上記現像剤移送制御回路により上記現像剤移送・循環手段を駆動させることを特徴とする請求項6記載の現像装置。

20 【請求項8】上記現像スリーブが複数個設けられていることを特徴とする請求項4記載の現像装置。

【請求項9】上記現像スリーブが複数個設けられており、その内の一つの現像スリーブに対してのみ上記現像剤供給部材が現像剤を供給することを特徴とする請求項4記載の現像装置。

【請求項10】上記現像スリーブが二つ、上記現像剤供給部材が一つ設けられており、上記現像剤供給部材は、二つの現像スリーブの内、静電潜像を最初に現像する現像スリーブに対して現像剤を供給することを特徴とする請求項8記載の現像装置。

40 【請求項11】上記現像手段は、回転中心軸に対して放射状に複数個設けられていて、回転位置の制御によりこれら各現像手段の現像スリーブを上記潜像坦持体に順次対向配置させて現像する回転型現像ユニットの一部として構成されていることを特徴とする請求項4記載の現像装置。

【請求項12】上記の各現像手段は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各現像剤を各々一色ずつ収容してなるものであることを特徴とする請求項9記載の現像装置。

50 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式の画像形成装置、特に、2成分現像剤を用いたプリンタ、ファクシミリ、あるいは複写機等に使用される現像装置に関するもの。

【0002】

【従来の技術】従来、潜像坦持体（感光体ドラム）に対向配置されていて、トナーとキャリアを混合した2成分現像剤を潜像坦持体に付与することにより、この潜像坦持体上に形成された静電潜像を顕像化（現像）する現像手段を備えた現像装置に関する技術として次のようなものが知られている。

【0003】（1）2成分現像剤を用いた現像装置であって、感光体ドラムの内部に現像剤の攪拌手段を持ち、この攪拌手段と現像器とをパイプで結び、現像剤の循環を行う（特開平1-97355号公報記載の「現像装置」）。

【0004】（2）現像容器へ現像剤またはキャリアを供給し、同時にこれと同僚の現像剤を排出し、現像で消費されたトナーを体積検知手段によって検知してトナーを供給し、簡単に現像容器内の現像剤濃度を常に一定に保つ（特開昭53-22747号公報記載の「現像装置」）。

【0005】（3）現像剤濃度を体積の変化によって検知する（特開昭50-19459号公報記載の「電子写真現像剤の濃度検知及び濃度調整方法」）。

【0006】（4）現像部と該現像部に所定現像時間あるいは所定複写量に応じて定量のキャリアを供給する手段と、現像剤中のキャリアとトナーの比率変化を検知して信号を発する検知手段と、該信号によりトナーを現像部に供給する手段と、現像部内の所定量以上の現像剤を排出する手段とを有する（特開昭51-13249号公報記載の「電子写真現像装置」）。

【0007】（5）トナー及びキャリアを含む追加現像剤を現像装置内の現像剤に供給することにより、現像剤の寿命を引き延ばす（特開平4-353881号公報記載の「現像装置」）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の現像装置では、潜像坦持体としての感光体ドラムに対向して設けられる現像スリーブに現像剤を供給すべく、現像剤を貯留しておく貯留部分やトナーを補給するタンクが、該現像スリーブの近傍に、該現像スリーブを収めたユニットとして構成される現像手段と一体的に構成されるため、その構成部分が大型になり、装置構成が複雑になると共に、装置メンテナンス時の操作性が低下する問題があった。この発明は、上述の点に鑑みてなされたものであって、その目的は、潜像坦持体に對向して構成される現像手段の小型化、構成の簡素化、及び、メンテナンス時の操作性を向上させることのできる現像装置を提供す

ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するために、潜像坦持体上に形成された静電潜像を顕像化するための現像装置であって、トナーとキャリアを混合した現像剤を該潜像坦持体に付与する現像手段と、現像剤を適正化するための該現像手段と異なる箇所に別体で配置される現像剤適正化手段と、該現像手段及び現像剤適正化手段に現像剤を移送する現像剤移送・循環手段とを具備した現像装置において、上記現像剤適正化手段より上記現像手段に供給する現像剤濃度を、該現像手段にて現像後の現像剤濃度よりも高濃度とした構成とする。

【0010】また、上記現像手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材と、上記現像剤適正化手段内の現像剤濃度を検知する剤濃度検知手段とを具備する構成とする。

【0011】更に、上記現像手段内の剤濃度検知手段からの剤濃度検知信号、または、上記現像手段により上記潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材からの画像濃度検知信号により、上記現像剤移送・循環手段の駆動を制御する現像剤移送制御回路を具備し、該現像手段内の剤濃度検知手段の剤濃度検知結果が該現像剤濃度の適正範囲の下限値より低いとき、または、該潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材の画像濃度検知結果が該画像濃度の適正範囲の下限値より低いときに、上記現像剤移送制御回路により上記現像剤移送・循環手段を駆動させる構成とする。

【0012】

【作用】現像手段は、現像手段から離れた任意の部位に配置された、現像剤適正化手段と現像剤移送・循環手段とかなる現像剤適正化ユニットよりなり、適正な現像剤の供給を受け、潜像坦持体状の静電潜像を現像する。余剰の現像剤の一部は、現像剤回収部材により回収され、現像剤適正化手段で適正化される。その後、適正化された現像剤は、攪拌部材で現像剤回収部材により回収された残りの現像剤と攪拌され、現像スリーブに移送されて現像に供される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて詳細に説明する。図1は、現像装置の構成を示し、図1において、矢印は現像剤の流れを示す。現像手段10としては、乾式2成分現像方式を用いる。ここで、乾式2成分現像方式では、通常、磁気ブラシ現像を用いるが、カスクード現像を用いてもよい。

【0014】現像剤適正化ユニット500は、現像剤適正化手段1000と、現像剤移送・循環手段2000とに

より構成されている。また、現像剤適正化ユニット500は、現像手段10とは別体のユニットとして構成されていて、別位置に配置され、現像剤を適正化する機能を有する。また、この現像剤適正化ユニット500には、新しいトナーを補給するトナー補給ユニットが設けられている。

【0015】ここで、現像剤を適正化するとは、現像剤のトナーとキャリアとの混合比を調整して、現像剤の剤濃度及び剤帶電量を適正化することが含まれる。また、現像剤に混入した紙粉等の異物は、現像剤の循環過程において、異物除去手段（図示せず）により除去される。

【0016】現像剤適正化手段1000としては、トナー補給手段、トナーとキャリアの攪拌部材、剤濃度検知部材250、を具備する。ただし、この剤濃度検知部材250の替わりに、現像後の潜像保持体（感光体ドラム）上の画像濃度を検知する画像濃度検知部材250'を用いてもよい。また、前記の異物除去手段等を付帯させることもできる。

【0017】図2において、感光体ドラム1には、周知の電子写真作像工程によって、帶電・露光が行われて、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像手段10によりトナー像化（顯像化）されて、トナー像（可視像）となる。本実施例の現像手段10としては、乾式2成分現像方式を用い、更には、磁気ブラシ現像を用いた例について述べる。

【0018】現像スリーブ100は、磁石とスリーブとからなる周知の構成となる。供給管111により本現像手段10に移送された現像剤は、現像剤供給部材（スクリュー）110により現像スリーブ100と並行に更に移送され、ガイド部材140の一部に設けられた切欠き部より、現像スリーブ100の全面に供給される。そして、この現像剤は、現像剤規制部材（ドクター）130により、最適な現像剤層厚になされて現像に供される。この時、余剰の現像剤は、ガイド部材140の上部と蓋160にて形成される導通路Rを通り、規制部材180に導かれる。そして、規制部材部180にて、現像剤の一部は攪拌部材170に、残りは現像剤回収部材（スクリュー）120に導かれる。一方、現像後の現像剤は、攪拌部材170に導かれ、再度、現像スリーブ100に運ばれる。また、現像剤回収部材120に導かれた現像剤は、本現像手段10により回収管121などの現像剤移送循環手段により現像剤適正化手段1000に送られる。

【0019】規制部材180は、現像装置内の現像剤の収容量の一一定化と、現像剤の更なる帶電量の安定化、及び、均一な現像スリーブ100への現像剤供給化を図るものである。すなわち、規制部材180は、前述の余剰の現像剤の量が多くなると、現像剤回収部材120へより多くの現像剤を導き、また、現像剤の量が少ないとときは、現像剤を攪拌部材170へと導くように、その形

状及び取付位置が設定されている。なお、図示の規制部材180は、現像剤容器（ケース）150と一体に形成されているが、これを別体構成としてもよい。

【0020】本実施例では、攪拌部材170により、上述のように、現像剤の更なる帶電量の安定化、及び均一な現像スリーブ100への現像剤供給化が図れる。特に、現像剤供給部材110での現像剤供給量がバラついてもこれを補填して、現像スリーブ100への安定した現像剤供給が可能となる。

- 10 【0021】図3及び図4に示すように、ケース150の現像スリーブ100の幅方向両端は、側板で塞がれており、一端側の側板101の一部は、現像剤供給部材110及び現像剤回収部材120のスクリュー部分を収容する円孔を形成すべく、円柱状に突出していて、この円柱状部分に形成された円孔に現像剤供給部材110及び現像剤回収部材120の各スクリュー部がそれぞれ嵌合されている。更に、各スクリュー部の端部軸は、上記の円孔を塞ぐ蓋部材101a、101bによりそれぞれ軸支されている。
- 20 【0022】また、これら各円孔の中間部には、該円孔と直交する方向に、現像剤入口111aと、現像剤出口121aが設けられている。現像剤入口111aは、図1に示す現像剤適正化手段1000の現像剤吐出口206と、現像剤出口121aは、現像剤適正化手段1000の現像剤流入口225と、それぞれ、供給路としての供給管111、排出路としての回収管121により連結されている。
- 30 【0023】この現像手段10によれば、現像装置の構成が非常に簡易となるとともに、現像装置の駆動も現像スリーブ100及び現像剤供給・回収用の移送スクリューを駆動するだけでよいので、現像装置として小型化、簡易化、低コスト化、高信頼性化、省電力化、及び、メンテナンスの容易化が図れる。なお、これらの効果は、画像形成装置全体としても得られることはいうまでもない。また、本実施例によれば、常に最適化された現像剤により現像が行われるので、現像品質が高品質で且つ安定し、これにより、画像品質も高品質で安定したものとなる。更には、本実施例によれば、トナー供給手段及び剤攪拌手段を、現像手段と別体であり且つ離れた箇所に設置できる（感光体ドラム等の作像ユニットと離れた位置に設置できる）ので、従来の現像装置で問題となっているトナー飛散や剤飛散も、非常に少なくなる。従って、本実施例では、異常画像の発生も無く、画像品質も安定し、且つ、現像装置のメンテナンス間隔も長くなり信頼性の向上が図れる。
- 40 【0024】図5に、本発明の現像装置における現像剤移送・循環手段、及び、現像時適正化手段の一実施例を示す。図5において、現像剤は、前述の現像手段10より回収管121などの現像剤移送循環手段により、現像剤移送・循環手段200及び現像剤適正化手段1000

に導かれる。現像剤適正化手段 1000 の現像剤攪拌ユニット 220 は攪拌スクリュー 221 を有しており、攪拌スクリュー 221 は駆動モーター 222 により回転される。また、トナー補給ユニット 230 には、トナー 231 が収納されており、このトナー 231 は、図 8 に示すように、剤濃度検知部材 240 による検知信号が、剤供給制御手段 400 の内部に設けられた未図示の従来公知の現像剤濃度検知制御回路にて演算処理された信号により、トナー供給用モータ 224 でトナー供給部材 232 を駆動することによって、現像剤攪拌ユニット 220 の剤収納容器 223 内に供給される。

【0025】回収管 121 などの現像剤移送循環手段により剤収納容器 223 内に導かれた現像剤は、上述の攪拌スクリュー 221 及びトナー補給ユニット 230 により、現像剤帶電量及び現像剤濃度の適正化が行なわれる。そして、この適正化された現像剤は、現像剤移送・循環手段としての粉体ポンプユニット 200 に送られる。

【0026】本実施例における粉体ポンプユニット 200 には、スクリューポンプ（通称モーノポンプ；従来公知）を用いている。この粉体ポンプユニット 200 は、駆動モータ 222 に連結されたローター 201 と、ゴム材料などの弾性体で形成されたステイター 202 と、このステイター 202 を固定するポンプホルダー 203 とで構成されている。また、ポンプホルダー 203 には、上部空気供給口 204、下部空気供給口 205、現像剤吐出口 206、及び、前述の剤濃度検知部材 240 が、それぞれ設けられている。

【0027】また、この粉体ポンプユニット 200 には、駆動モータ 222 の上部に取付けられたファン 207 が、駆動モータ 222 の駆動により回転することによって、そのファンケースの一部に設けられた空気吐出口から、上部空気供給口 204 及び下部空気供給口 205 に向けてエアーが供給される。このエアーの供給により、現像剤がより流動化され、スクリューポンプでの現像剤移送がより確実なものとなる。この粉体ポンプユニット 200 を通過した現像剤は、このポンプ部の剤濃度検知部材 240 によって、その現像剤濃度のチェックを受けた後、現像剤吐出口 206 より排出され、現像剤の供給管 111 を通して、前述の現像手段 10 に送られる。

【0028】ここで、現像手段 10 への現像剤適正化ユニット 500 からの剤供給は、現像手段 10 の剤濃度検知手段 250 からの剤濃度検知信号、または、現像手段 10 により潜像坦持体（感光体ドラム 1）上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材 250' からの画像濃度検知信号により、現像剤移送・循環手段 200 の駆動を制御する剤供給制御手段 400 の現像剤移送制御回路によって、現像手段 10 の剤濃度検知手段 250 の剤濃度検知結果が現像剤濃度の適正

範囲の下限値より低いとき、または、潜像坦持体上に顕像化されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知部材 250' の画像濃度検知結果が画像濃度の適正範囲の下限値より低いときに、現像剤移送・循環手段 200 を駆動させることにより行なう。

【0029】現像剤適正化ユニット 500 内では、剤濃度検知部材 240 により、現像剤の濃度が常時監視されている。そして、この現像剤適正化ユニット 500 内の現像剤濃度は、現像手段 10 での現像に供する適正範囲の上限値に、より近い値になるように、剤供給制御手段 400 により制御されている。すなわち、剤濃度検知部材 240 により検知された現像剤濃度が、上記の適正範囲の値より低いときは、前述のトナー供給用モータ 224 が駆動され、トナー供給部材 232 が回転して、トナー補給ユニット 230 から、所定の量のトナー 231 が現像剤攪拌ユニット 220 内へ補給される。

【0030】ここで明らかなように、本実施例の現像装置は、その現像剤の移送・循環量が、現像により消費されたトナーを補充する分量で済むので、非常に少量の現像剤で機能することができる。また、この現像装置では、現像手段 10 へ供給された現像剤が、現像剤適正化ユニット 500 内だけでなく、現像手段 10 内でも攪拌されるので、剤濃度の均一化、及び、現像剤の帶電量の均一化がより確実に行なわれる。従って、本実施例によれば、現像装置及び現像剤適正化ユニット 500 の小型化の実現や、現像品質の安定化維持、及び、現像剤の有効活用が図れ、現像剤の耐久性の更なる向上、及び、メンテナンス間隔の増長が可能となる。

【0031】ところで、本実施例では、図 2 に示すように、現像剤適正化ユニット 500 を現像手段 10 の下方に位置させているので、現像剤適正化ユニット 500 から現像手段 10 へは、ポンプの力を用いないと現像剤を送り出せないが、現像手段 10 から現像剤適正化ユニット 500 に対しては、現像剤の重力をを利用して移送できるので、ポンプ手段は不要である。なお、これらの現像手段 10 と現像剤適正化ユニット 500 の位置関係が上記と逆になる場合、及び、それらが略同じ高さの位置に配置される場合には、現像剤の移送力を得るべく、現像剤の循環経路中にポンプを適宜配備する。

【0032】また、現像手段 10 と現像剤適正化手段 1000との間、例えば、現像剤排出路としての回収管 121 の途中、あるいは、現像剤供給路としての供給管 111 の途中に、現像剤に混入した異物、例えば紙粉等を除去する異物除去手段を設けることにより、その現像品質を向上させることができる。この異物除去手段としては、フィルター、静電吸着、遠心分離等を利用した手段を選択して採用する。

【0033】一方、本実施例で用いるスクリューポンプ（モーノポンプ）は、回転容積式構造により粉体を移送するポンプであり、また、圧送式の粉体移送ポンプであ

るので、このポンプによれば、極僅かな空気による高い固気比で粉体を移送でき、粉体（現像剤）は、配管内に充満した状態で連続的に流動（移送）される。従って、本実施例では、連続移送される現像剤に対して、高い定量性の維持と、高精度な流量コントロールができ、且つ、粉体移送に使用されるエアーも、粉体の流動化と移送ライン全長に均一の流動状態を保持するための極少量の空気量でよい。更に、本実施例における粉体移送は、低速・高濃度移送であるので、移送時の粉体の破碎も無く、また、粉体移送用の配管も小径のもので済み、且つ、この粉体移送管の摩耗によるトラブルや騒音も少ない。更に、この構成によれば、その構造が簡易であり、経済性、信頼性、メンテナンス性に優れるなどの利点がある。

【0034】なお、本実施例では、駆動モータ222の駆動軸に取付けられたファン207によってモーノポンプにエアーを供給しているが、このモーノポンプへのエアーの供給は、独立して配設した別体のエアーポンプ等によって行ってもよい。

【0035】一方、本実施例の現像剤適正化手段1000によれば、現像剤の収納容量が剤収納容器223の容量によって定まるので、この剤収納容器223を大型にすることにより、剤疲労等に伴う現像剤の交換間隔を非常に長くすることが可能となる。また、本実施例における現像剤適正化手段1000は、現像手段10とは別体でユニット化され、且つ、供給管111及び回収管121で現像手段10と連結しているだけであるので、その設置場所の制約が少なく、経済的な剤収納容量の確保と剤交換の操作性、及び、組付けや調整などの生産性に対しても大幅に優れる。このように、本実施例では、そのレイアウト上の自由度が拡大するので、トナー補給ユニット230についても、ユーザがトナー補給操作を行い易い位置に配置することができ、上記の現像剤適正化手段1000の場合と同様の利点を得ることができる。

【0036】ところで、トナー補給ユニット230としては、従来より行われている着脱可能なトナーカートリッジ方式を用いることで、トナー補給の操作性を一層向上させることができる。すなわち、この場合には、トナーカートリッジの形状が、現像手段10の形状に依存しないので、トナー補給の操作性を向上させ得ると共に、他機種間との標準化も容易に可能となり、結果的に、生産性の更なる向上と大幅な経済効果によるコストダウンが可能となる。更に、このトナー補給ユニット230を現像剤適正化手段1000と別体にし、異なる位置に配置して、トナーのみを現像剤適正化手段1000に移送させることも、レイアウト上の自由度を広げる意味で有効である。

【0037】一方、上述の現像装置において、長期の使用により現像剤中のキャリアが劣化した場合には、現像剤を該現像装置から全部抜き取る必要があるが、その場

合には、各ユニット内の現像剤を空にすべく、現像剤適正化手段1000より、回収管121を外し、この回収管121の先を、劣化現像剤を収容するための回収容器に接続して、駆動モータ222を駆動する。これにより、劣化したキャリアを含む現像剤は、全て上記の回収容器内に回収される。この回収容器内に収容された現像剤は、廃棄もしくは再利用するなど適切に措置することができる。なお、上述の回収容器への現像剤の回収操作を、諸部材の交換・修理等を行うためのメンテナンス時に際しても行えば、各ユニット内の現像剤が空になっているので、メンテナンス作業時に現像剤の飛散が無く、メンテナンスの作業性が向上される。

【0038】図6に、本発明の現像手段の他の実施例を示す。この実施例の前記実施例と異なる点は、現像スリーブ100を2個用いている点にある。このように、複数の現像スリーブを備えた多段現像方式は、従来より、高速度の現像処理が可能で、且つ、画像のベタ部を均一に現像でき、高画質が得られるという利点をもつことが知られている。しかしながら、この種の現像装置では、その現像手段内部での現像剤の循環経路が複雑となり、装置が大型となる欠点を持っている。これに対し、本実施例の現像装置では、前述したように、その現像剤の移送・循環手段200が、現像手段10とは別体に配置されているので、その現像装置内の現像剤の循環経路を極めて簡素化できる。従って、本実施例によれば、単純に、二つの現像スリーブ100, 100'を設けるだけで、多段現像方式の現像装置を実現できるので、現像品質をより高品質に維持し、且つ、装置を大幅に簡易化及び小型化することが可能となる。

【0039】図7に、本発明の現像装置の更に他の実施例を示す。本実施例は、基本的には図2に示した現像手段と同じ構成の現像手段を、回転中心軸Oに対して放射状に複数個配置してなる回転型多色現像装置である。図7において、各現像手段20、21、22、23には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーがそれぞれ一色ずつ収容されている。これらの各現像手段20、21、22、23は、それぞれのケース150と一体的に構成された回転支持体301に、それぞれ放射状に支持されている。各現像手段20、21、22、23は、周知の回転位置の制御により、順次、感光体ドラム1に対して動作し、感光体ドラム1上に形成された各色成分ごとの静電潜像を、それぞれの固有のカラートナーにより可視像化する。

【0040】この回転型現像ユニット11が具備している各現像手段20、21、22、23に対しては、前述の現像剤適正化ユニット500がそれぞれ設けられている。これらの各現像剤適正化ユニット500は、回転型現像ユニット11が設けられている位置とは異なる位置に、各現像手段20、21、22、23に対応して、それぞれ不動部材（図示せず）に固定配置されており、個

11

々の現像手段毎に配置された現像剤移送・循環手段200を介して、各現像手段20、21、22、23にそれそれ連結されている。

【0041】ところで、これらの各現像手段20、21、22、23と各現像剤適正化手段1000との間に、図2に示す構成に準じて、個々に、供給管111及び回収管121がそれぞれ接続されるので、合計8本の管が存在する。このため、カラー現像に際し、各現像手段20、21、22、23の現像スリーブ100Y、100M、100C、100BKを、感光体ドラム1に順次対向させるに当って、回転型現像ユニット11を一方に向にのみ連続回転させると、各現像手段20、21、22、23と各現像剤適正化手段1000とを連結している各管が揺れてしまう。そこで、本実施例においては、各現像手段20、21、22、23と各現像剤適正化手段1000とを連結している各管として、可撓性を有する管を使用すると共に、回転型現像ユニット11が、一回転未満の回動量の範囲で正転と逆転とを繰り返すよう、回転型現像ユニット11の回動を制御する。

【0042】本実施例によれば、各現像剤適正化ユニット500を各現像手段20、21、22、23と別体として配設したことにより、各現像手段20、21、22、23の構成を大幅に簡略化できるので、この種の回転型多色現像装置に対して、白黒用の単色現像手段の有している利点を一層大幅に活かすことができる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、潜像坦持体に対向して構成される現像手段の小型化及び構成の簡素化を図ることができると共に、メンテナンス時の操作性を向上させることができる。また、現像剤の濃度・帶電量の均一化が図れ、現像品質の安定・維持が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の現像装置の構成を説明するためのプロック図である。

【図2】本発明の現像装置の現像手段を含む概略断面図である。

【図3】本発明の現像装置の現像手段を含む概略斜視図である。

【図4】本発明の現像装置の現像手段の一端側の断面図である。

【図5】本発明の現像装置における現像剤適正化手段及び現像剤移送用のポンプを説明するための断面図である。

【図6】本発明の現像装置における現像手段の他の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の現像装置における現像手段の更に他の実施例を示す断面図である。

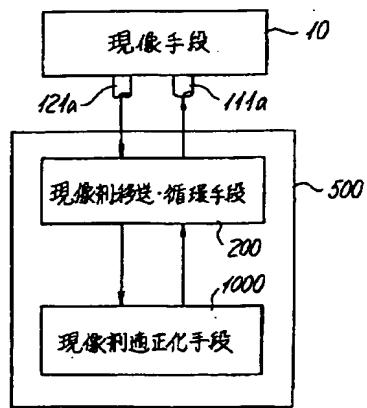
【図8】本発明の現像装置における剤供給制御手段を示すブロック図である。

【符号の説明】

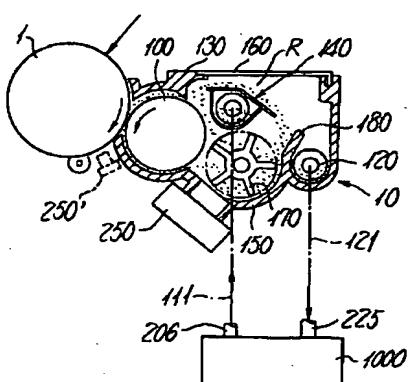
12

1	感光体ドラム（潜像坦持体）
10	現像手段
20	イエロー現像手段
21	マゼンタ現像手段
22	シアン現像手段
23	ブラック現像手段
100	現像スリーブ
100'	他の現像スリーブ
101	一端側（手前側）の側板
10 110	現像剤供給部材
111	供給管
111a	供給管の入口
120	現像剤排出部材
121	回収管
121a	回収管の出口
140	ガイド部材
150	ケース
160	蓋
170	搅拌部材
20 180	規制部材
200	現像剤移送・循環手段（粉体ポンプユニット）
201	ローター
202	ステイター
203	ポンプホルダー
203u	上ポンプホルダー
203d	下ポンプホルダー
204	上部空気供給口
205	下部空気供給口
30 206	現像剤吐出口
207	ファン
208	空気吐出口
220	現像剤搅拌ユニット
221	搅拌スクリュー
222	駆動モータ
223	剤収納容器
224	トナー供給用モータ
225	現像剤流入口
230	トナー補給ユニット
40 231	トナー
232	トナー供給部材
240	ポンプ部の剤濃度検知部材
250	現像手段部の剤濃度検知部材
250'	画像濃度検知部材
301	回転支持体
400	剤供給制御手段
500	現像剤適正化ユニット
1000	現像剤適正化手段
○	回転型多色現像装置の回転中心軸

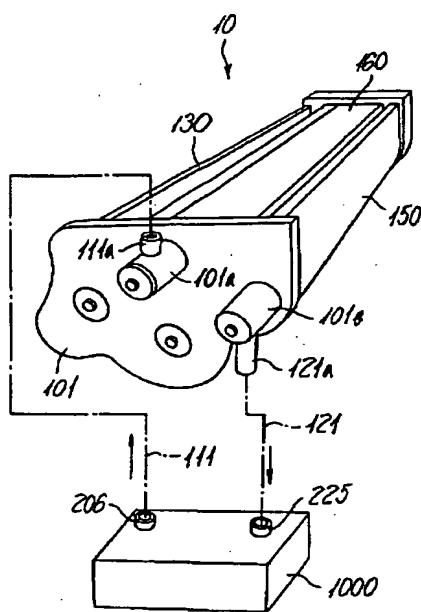
【図1】



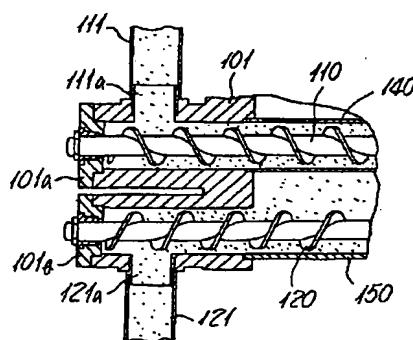
【図2】



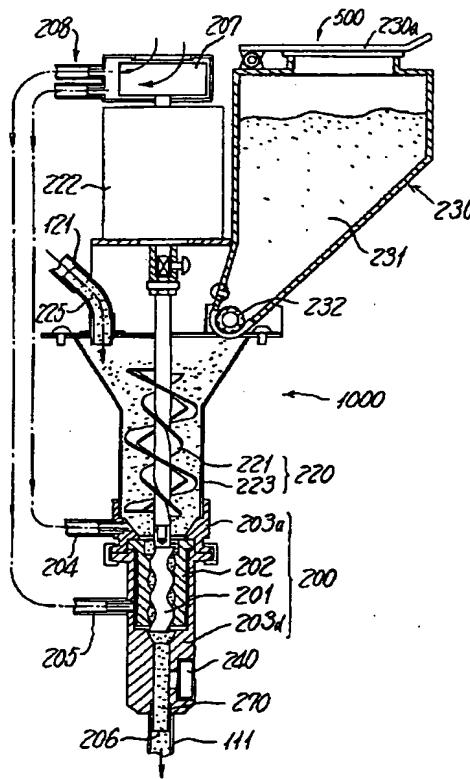
【図3】



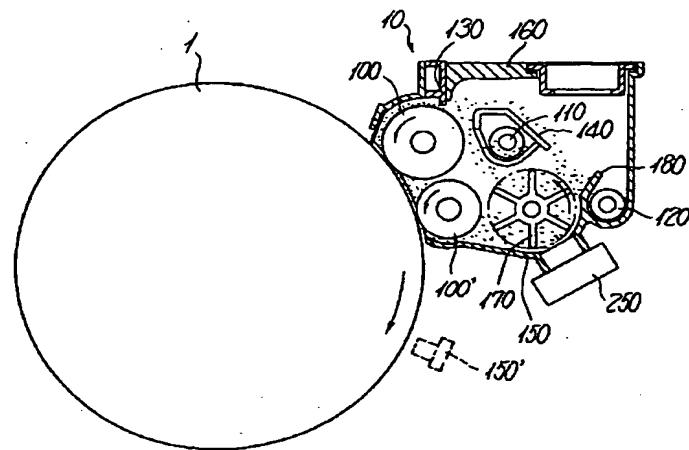
【図4】



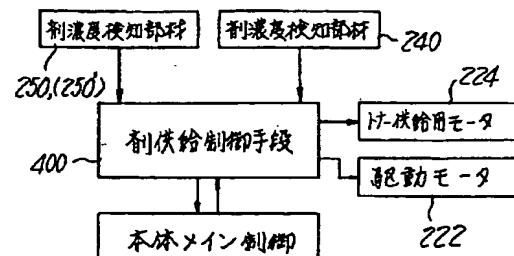
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

